

## Data carrier card using moulded interconnect device technology

Patent Number: DE19601202  
Publication date: 1997-03-06  
Inventor(s): KLEINEIDAM GERHARD DR ING (DE)  
Applicant(s):: SIEMENS AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19601202  
Application Number: DE19961001202 19960115  
Priority Number(s): DE19961001202 19960115  
IPC Classification: G06K19/077 ; H05K1/18  
EC Classification: H05K1/18C2  
Equivalents:

### Abstract

The card has a flat plastics body (5) with at least one flat opening (8) in one of its major surfaces, receiving a surface-mounted device component (1), contacted by 3-dimensional conductor paths (3) extending to the edge of the reception opening provided via moulded interconnect device technology. The component is mechanically supported within the reception opening via the projecting terminal lugs (7) contacting the 3-dimensional conductor paths and/or via further projections (4) on 2 opposite side edges of the component.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 01 202.3  
22 Anmeldetag: 15. 1. 96  
43 Offenlegungstag: 6. 3. 97

DE 196 01 202 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

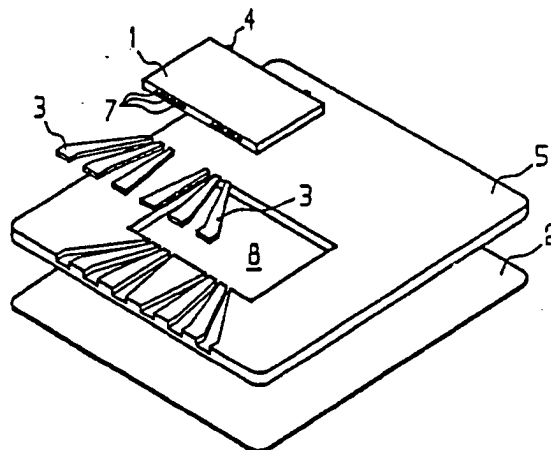
72 Erfinder:  
Kleineidam, Gerhard, Dr.-Ing., 90455 Nürnberg, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE 40 22 829 A1  
US 51 84 209

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Datenträgerkarte und Verfahren zu deren Herstellung

57 Zum vereinfachten und kostengünstigen Aufbau einer Datenträgerkarte besteht diese aus drei Grundbausteinen. Der Kartenkörper (5) ist in MID-Technik hergestellt und mit allen Funktionen des Gehäuses und der Elektrik, wie beispielsweise Leiterbahnen (3) ausgestattet. Das verwendete Halbleiterbauelement (1) ist ein SMD-Bauelement in TSOP-Ausführung. Das beschriebene System kann auch Chipgrößen von mehr als 25 mm<sup>2</sup> enthalten.



DE 196 01 202 A 1

Die Erfindung betrifft eine flächig ausgebildete Datenträgerkarte mit mindestens einem Chip, der auf der Karte montiert ist und mit mehreren auf der Karte vorhandenen Leiterbahnen elektrisch verbunden ist, die eine Kontaktierung von der Datenträgerkarte nach außen hin ermöglichen.

Im Stand der Technik sind eine Vielzahl von transportablen Halbleiterspeicher- und Verarbeitungsmedien bekannt. Der Aufbau und die Ausstattung mit unterschiedlichen Chips ist vielfältig. Die bekannten Chipkarten bestehen üblicherweise aus einem Modul und einem Kartenrohling, der eine Vertiefung aufweist, in die ein Modul eingesetzt wird. Jedes Modul besteht aus einem Träger, beispielsweise aus Glas/Epoxi-Material, aus laminiertem Epoxid oder aus Polyester, wobei der Träger gegenüberliegend Goldkontakte und Halbleiterchips aufweist, die gegenseitig kontaktiert sind.

Weitere Ausführungen von Datenträgerkarten beinhalten einen Träger, eine Leiterplatte, der mit irgendeinem Halbleiterchip belegt ist. Dieser Chip kann auf irgendeine Art und Weise an dem Träger befestigt und verschaltet sein. Diese als IC-Modul bezeichnete Einheit wird, wie oben beschrieben, in einen Kartenkörper eingebaut, wodurch die Datenträgerkarte entsteht.

Ein mit der Zeit zunehmend wichtiger Nachteil besteht in der Verwendung eines Trägers. Dieses erfordert eine bestimmte Anzahl von Verarbeitungsschritten bei der Fertigung, sowie Material, verbunden mit entsprechenden Kosten.

Eine Chipkarte aus dem Stand der Technik wird beispielsweise in der amerikanischen Patentschrift US 5,289,349 beschrieben.

Des weiteren ist im Stand der Technik die Ausbildung von dreidimensionalen Leiterplatten bzw. von dreidimensional ausgebildeten Leiterbahnen oder insbesondere die MID-Technik bekannt. MID ist die Abkürzung für Molded Interconnect Device (spritzgegossene verschaltete Vorrichtung). Derartige Vorrichtungen werden in der Regel aus Thermoplasten, insbesondere hochtemperaturbeständigen Thermoplasten, hergestellt, auf die durch verschiedene Verfahren dreidimensionale Leiterstrukturen aufgebracht werden. Der Begriff dreidimensional bedeutet in diesem Zusammenhang, daß die Leiterbahnen nicht nur in einer Ebene verlaufen, sondern sich auch in die dritte räumliche Dimension erstrecken. In diesem Zusammenhang sind zwei Artikel zu nennen. "Dreidimensionale Leiterplatten", H. Schaaf, Faller und Zwick, Stuttgart; Feinwerktechnik und Meßtechnik 97 (1989) 5, Carl Hanser Verlag München 1989; High Temperature Thermoplastic Substrate having a Vacuum Deposited Solderable Electrical Conductor; D. W. Dorinski; Motorola Technical Developments; 13 (1991) Juli, Schaumburg, Illinois, USA.

Zur MID-Technik ist allgemein zu sagen, daß standardisierte Aufbau- und Verbindungskomponenten für den Zusammenbau elektronischer Geräte die Nutzung vieler Einsatzmöglichkeiten der Mikroelektronik behindern. Lange Signalverbindungswege begrenzen die Verarbeitungsgeschwindigkeit. Mit der MID-Technik ist eine weitere Miniaturisierung von elektronischen Geräten möglich. In die dreidimensionalen Kunststoffteile mit strukturierter Metallisierung sind mehrere mechanische und elektrische Funktionen integrierbar. Die Gehäuseträgerfunktion kann gleichzeitig Führungen und Schnappverbindungen mitbeinhalten, während die Metallisierungsschicht elektromagnetische Abschir-

mung, Wärmeabfuhr, elektrische Verdrahtung und Verbindungsfunktion erfüllt. Eine allgemeine Übersicht über diese Technik bietet der Artikel "Integration mit SIL-Technik", Luc Boone, ...; Siemens-Zeitschrift Special FuE, Herbst 1992, Seite 4 bis 9.

Weitere Literaturstellen zur Herstellung dreidimensionaler Leiterbahnstrukturen sind beispielsweise die deutsche Offenlegungsschrift DE 37 32 249, die europäischen Patentanmeldungen EP 0 645 953 und EP 0 647 089.

Wie bereits angedeutet, besteht ein wesentlicher Nachteil bei der Herstellung einer Datenträgerkarte mit einem Chip darin, daß ein Zwischenschritt über den Einsatz eines Trägers, beispielsweise aus Metall oder aus Leiterplattenmaterialien, notwendig ist. Somit wird im Stand der Technik bisher durchweg der Einbau eines Chips mit einem Chipträger, wodurch ein Modul gebildet wird, in einen kartenförmigen Kunststoffkörper zur Herstellung einer Datenträgerkarte beschrieben.

Elektronische Bauelemente (Chip) in SMT-Bauweise sind hinlänglich bekannt. Die Abkürzung SMT steht für Surface Mounted Technology. Diese Bauelemente sind mittlerweile mit sehr geringer Bauhöhe auf dem Markt erhältlich. Dabei werden die Außenanschlüsselemente zur elektrischen Kontaktierung in Form von verschiedenartig geformten Anschlußbeinchen oder auch als Lotkugelraster dargestellt. Die Chips sind in dieser Technologie vollständig mit einer Kunststoffmasse umgeben bzw. umspritzt.

Zur Herstellung einer Chipkarte liegen bestimmte Normen vor wie beispielsweise eine ISO-Norm oder der PCMCIA-Standard. Teilweise ist die Chipkartenherstellung, wenn sie einer Norm entsprechen soll, nicht mehr möglich, wenn die flächige Abmessung des Bauelementes mehr als 25 mm<sup>2</sup> ausmacht. In der Regel werden bisher Chipkarten auch mit großen Halbleiterbausteinen und unter Umständen mit aufwendigen Schaltungen als bestückte Leiterplatten oder Baugruppen in Metall- oder Kunststoffgehäusen, meist unter Verwendung von weiteren Bauteilen, wie Steckverbindungen oder Versteifungen, montiert. Derartige Karten haben jedoch Abmessungen von bis zu 10 × 10 cm.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Kartenaufbau einer Datenträgerkarte zu vereinfachen, insbesondere die Bestandteile zu minimieren, sowie das Herstellungsverfahren mit weniger Arbeitsschritten und kostengünstig zu gestalten. Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt durch die Merkmale des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 8.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine Datenträgerkarte lediglich aus drei Bauteilen zusammensetzbar ist, nämlich dem Kartenkörper aus einem Kunststoff-Metallverbund, dem Chip in SMD bzw. SMT-Bauweise und einer Schutzschicht. Der Kartenkörper besteht aus Kunststoff und ist mit in MID-Technik (Molded Interconnect Device) hergestellten dreidimensionalen Leiterbahnstrukturen versehen. Durch diese Strukturen wird der Kartengrundkörper mit allen Funktionen des Gehäuses und der Elektrik dargestellt, wie beispielsweise Steifigkeit, Biegsamkeit, elektrische und elektronische Abschirmung usw. Dazu gehören die Steckverbindung zu einem Datenverarbeitungsgerät, die Handhabung und Einsteckhilfe, die Träger und Schutzfunktion für ein elektronisches Bauelement und das elektrische Leitsystem. Der Chip ist beispielsweise als TSOP (Thin Single Outline Packet) ausgeführt. Die

Schutzschicht kann beispielsweise eine bedruckte Kunststoffolie sein.

Im folgenden wird anhand der schematischen Figuren ein Ausführungsbeispiel beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Explosionsdarstellung des Aufbaues eines Datenträgers nach der Erfindung,

Fig. 2 zeigt einen Kartenkörper mit einer Vertiefung und einer darin liegenden Aussparung, in die das elektronische Bauelement eingebaut ist,

Fig. 3.1 bis 3.4 zeigen eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Datenträgerkarte in Explosionsdarstellung oder in zusammengebauter Form.

Der Kartenkörper 5 wird vorzugsweise aus Duro- oder Thermoplast hergestellt. Er besitzt eine möglichst paßgenaue Aussparung 8 zur Aufnahme eines SMD-Bauelementes 1. Diese Aussparung kann im spritzgegossenen Kartenkörper 5 als Vertiefung oder als Durchgang ausgebildet sein. Die Leiterbahnen verlaufen räumlich, d. h. sie verlaufen nicht nur in einer Ebene, sondern erstrecken sich auch in die dritte Dimension, die der Dicke des Kartenkörpers 5 entspricht. Die Leiterbahnen verlaufen räumlich im Kunststoff und sind an den Stellen, an denen die Anschlußbeinchen 7 der SMD-Bauelemente 1 aufliegen, d. h. am Rand der Aussparung 8, derart abgesenkt, daß das SMD-Bauelement 1 bündig mit der Kartenoberfläche abschließt. Dabei ist das SMD-Bauelement 1 kopfüber eingebaut. Durch einfaches selektives Verbinden, wie beispielsweise Bügellöten oder Lötkleben, kann die elektrische Verbindung von Bauelement und Kartenkörper zeitgleich mit dem Bestückungsvorgang erfolgen. An den Kontaktstellen zum Abspielsystem/Datenverarbeitungsgerät, also am äußeren Kartenrand, ist das Schaltungssystem, die Leiterbahnen, bündig mit der Oberfläche des Kunststoffkörpers 5 ausgebildet. Die Kontakte können dabei oben, vorne am Rand (an der Schmalseite des Kartenkörpers 5) und unten oder auch oben und unten an der Oberfläche zur Kontaktierung freiliegen. Mit einem flachen Deckel 9 werden möglichst sämtliche Öffnungen oder Unebenheiten verschlossen. Weiterhin können Produktinformationen oder Werbespots aufgetragen sein. Das Aufbringen eines Deckels 9 kann durch Kleben, Verschweißen, Kohäsion fester Körper, Laminieren und andere Verbindungstechniken erfolgen.

Die Fig. 1 zeigt in Explosionsdarstellung eine mit einem Halbleiterbauelement bestückte Datenträgerkarte. Das Halbleiterbauelement ist ein sogenanntes SMD-Bauelement 1 zur Oberflächenmontage. Derartige Bauelemente weisen an ihren Schmalseiten eine Vielzahl von metallischen Anschlußbeinchen auf, die entweder J-förmig auf die Unterseite des Bauelementes gebogen sind oder von der Schmalseite eines Bauelementes nach außen ragen und einen zweifachen jeweils ungefähr 90° betragenden Knick aufweisen. Letzteres bedeutet, daß ein an seinem Einbauplatz aufgesetztes SMD-Bauelement auf dem nach unten überstehenden Anschlußbeinchen aufliegt. Erfindungsgemäß wird ein derartiges SMD-Bauelement 1 kopfüber in die Aussparung 8 des Kartenkörpers 5 eingebaut, so daß Anschlußbeinchen, die normalerweise mit einem Doppelknick nach unten überstehen, auf den Oberseiten ihrer äußeren Enden aufliegen. Das Bauelement soll einschließlich der Anschlußbeinchen 7 in der oder den Hauptflächen des Kartenkörpers 5 versenkt sein, wozu die Leiterbahnen 3 an den Auflageorten der Anschlußbeinchen 7 entsprechend abgesenkt sind. Auf der Schmalseite des SMD-Bauelementes 1, die den Anschlußbeinchen 7 gegenüberliegt, weist das in Fig. 1 dargestellte Teil zwei An-

sätze 4 auf. Diese dienen zur Lagerung, als Fügehilfe und zur Fixierung innerhalb des Kartenkörpers 5.

Die Fig. 1 zeigt deutlich die drei wesentlichen Bestandteile der erfindungsgemäßen Datenträgerkarte. Die Datenträgerkarte besteht aus dem SMD-Bauelement 1, das standardmäßig als TSOP-Ausführung erhältlich ist. Der Kartenkörper 5 besteht aus einem spritzgegossenen Kunststoff mit dreidimensional darauf ausgebildeten Leiterbahnen 3. Die Schutzfolie 2 kann ein- oder beidseitig aufgetragen werden, wobei die Kontaktierung der Leiterbahnen 3 nach außen hin gewährleistet sein muß.

Die Fig. 2 zeigt ebenfalls einen Kartenkörper 5, der eine Aussparung 8 aufweist. In der Aussparung 8 ist ein SMD-Bauelement 1 kopfüber positioniert und liegt auf den Oberseiten der äußeren Enden seiner Anschlußbeinchen 7 auf. Die Auflagen können entweder Enden von Leiterbahnen 3 sein oder lediglich Auflagepunkte auf dem Kartenkörper 5. Das Bauelement wird mechanisch gehalten und elektrisch beispielsweise über Lötungen an den Kontakt- oder Auflagepunkten elektrisch verbunden.

Um sicherzugehen, daß keinerlei Teile des SMD-Bauelementes 1 über eine Hauptfläche des Kartenkörpers 5 hinausragen, ist in Fig. 2 zusätzlich eine Vertiefung 6 eingebracht, die die Aussparung 8 lateral ungefähr gleichmäßig umgibt. Somit können Teile der Anschlußbeinchen 7 innerhalb der Vertiefung 6 durchaus noch nach oben vorstehen. Durch die Absenkung der Vertiefung 6 relativ zur Hauptfläche des Kartenkörpers 5 werden diese überstehenden Teile jedoch insgesamt soweit abgesenkt, daß sie nicht mehr über die Hauptfläche des Kartenkörpers 5 hinausragen.

Die Leiterbahnen 3 werden in ähnlicher Weise geführt wie in Fig. 1. In Fig. 2 wird jedoch deutlich, daß die Leiterbahnen 3 wesentliche Höhenniveauunterschiede überbrücken müssen. Dies wird durch die MID-Technik, beispielsweise durch ein Heißprägeverfahren kostengünstig ermöglicht.

Die Ausbildung der Anschlußbeinchen 7 unterscheidet sich in den beiden Fig. 1 und 2. In Fig. 2 sind allgemein bekannte SMD-Anschlußbeinchen dargestellt, die durch eine Art Doppelknick ausgebildet werden. In Fig. 1 werden Anschlußbeinchen 7 dargestellt, die modifiziert sind. Ihre Gestalt ähnelt einem 90°-Metallwinkel. Die Anschlußbeinchen 7 in Fig. 1 sind ebenfalls an den Schmalseiten des SMD-Bauelementes 1 angebracht. Sie liegen mit einem Schenkel des 90°-Winkels an der Schmalseite an und sind elektrisch wie üblich nach innen hin geschaltet, wobei der zweite Schenkel des 90°-Winkels senkrecht von der Schmalseite wegsteht und als Auflage innerhalb des Kartenkörpers 5 dient. Es ist auch denkbar, daß die Anschlußbeinchen 7 lediglich durch ein senkrecht aus einer Schmalseite herausstehendes Metallteil jeweils dargestellt werden. Die Ausführung der Anschlußbeinchen 7 in Fig. 1 ermöglicht eine paßgenaue Positionierung des SMD-Bauelementes 1 innerhalb der Aussparung 8. Die Aussparung 8 ist in Fig. 1 als Durchgang ausgebildet.

Die Erfindung bietet insbesondere folgende Vorteile: Der Chip kann in einem Standardgehäuse eingebaut sein. Dies bedeutet, daß ein günstiges Packet mit hohem Chipsschutz und klarer Qualitätsschnittstelle verwendbar ist. Der Einbau des Chips kann jedoch auch in andere Systeme vorgenommen werden, wie beispielsweise auf Leiterplatten.

Die Chipmontage ist kostengünstig aufgrund eines einfachen Lötverfahrens.

Der Kartenkörper ist ein sehr einfach herzustellendes Kombiteil, welches durch Umspritzen der Leitungen oder durch Heißprägen herstellbar ist.

Die Kartendicke kann entsprechend der Höhe des SMD-Bauelementes 1 sehr gering ausgeführt werden. 5  
Derzeit erreichbar ist eine Aufbauhöhe von 1,1 mm. Diese Höhe setzt sich zusammen aus 1,0 mm für das in Form eines TSOP-gehäustes SMD-Bauelementes 1 und der doppelten Abdeckung mit  $2 \times 0,05$  mm Dicke.

Die Einfachheit des Herstellungsverfahrens gewährt 10  
eine hohe Flexibilität bei der Auslegung der Fertigungskette, den eingesetzten Einzelheiten bzw. bei der Wahl des Montagesystems. Die Montage ist per Hand oder auch in einem Automaten möglich.

Die Karte kann gestapelt und im Stapel elektrisch mit 15  
anderen durchkontaktiert werden, da die Kontakte auf beiden Seiten der Karte liegen können und sich bei Verwendung geeigneter Materialien zum Ausgleich von Toleranzen gegeneinander federnd bewegen lassen. Mit der Erfindung ist auch der Einsatz von Chips, die größer 20  
als  $25 \text{ mm}^2$  sind, in einer beschriebenen Datenträgerkarte möglich.

Die Fig. 3.1 und 3.2 zeigen eine Datenträgerkarte bestehend aus einem Kartenkörper 5 mit einer Aussparung und mit dreidimensional ausgebildeten Leiterbahnen 3. In der geschnittenen Seitenansicht ist in Fig. 3.1 eine Explosionsdarstellung mit den entsprechenden Einzelteilen zu erkennen. In Fig. 3.2 ist die Datenträgerkarte fertig montiert.

Die Fig. 3.3 und 3.4 zeigen die Bestandteile bzw. die 30  
zusammengebaute Datenträgerkarte, bei der ein Deckel 9 zum Einsatz kommt. In Fig. 3.3 sind die Leiterbahnen 3 und das SMD-Bauelement 1 bereits positioniert. Der Deckel 9 ist zur Verdeutlichung noch beabstandet. In Fig. 3.4 ist das Bauelement 1 mit seinen Anschlußbeinchen 7 durch den Deckel 9 geschützt. Die Leiterbahnen 3 sind zum äußeren Rand der Karte hin derart 35  
geführt, daß sie die Karte an deren Schmalseite umfassen, so daß ein zwei- bzw. dreiseitiger Kontakt durch die entsprechende Führung der Leiterbahnen 3 ausgebildet wird. 40

mit der Hauptfläche des Kartenkörpers (5) abschließen oder in der Aussparung (8) versenkt sind.

2. Datenträgerkarte nach Anspruch 1, worin auf der Datenträgerkarte eine ein- oder beidseitig aufgebrachte Schutzfolie (2) zum Schutz gegen mechanische, thermische, chemische und elektrische Einflüsse vorgesehen ist.

3. Datenträgerkarte nach Anspruch 1, worin die Anschlußbeinchen (7) an Schmalseiten des SMD-Bauelementes (1) als  $90^\circ$  Winkel ausgebildet sind, wobei die jeweils senkrecht nach außen abstehenden Schenkel davon mit den Leiterbahnen (3) kontaktiert sind.

4. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Umriß der Aussparung (8) paßgenau zum Umriß des SMD-Bauelementes (1) ausgebildet ist.

5. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Aussparung (8) ein Durchgang ist.

6. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin zusätzlich zur Aussparung (8) eine zu dieser ungefähr konzentrisch angeordnete Vertiefung (6) vorhanden ist, um Anschlußbeinchen (7) in die Hauptfläche des Kartenkörpers (5) abzusenken.

7. Datenträgerkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Schutzfolie (2) mit optischen Informationen versehen ist.

8. Verfahren zur Herstellung einer Datenträgerkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, worin der aus einem Duroplast oder Thermoplast bestehende flächige Kartenkörper (5) mit einer Aussparung (8) und mit dreidimensional ausgebildeten Leiterbahnen (3) in einem Spritzgießverfahren hergestellt wird, daß SMD-Bauelement (1) über Kopf in der Aussparung (8) montiert wird und eine Schutzfolie ein- oder beidseitig aufgebracht wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Datenträgerkarte bestehend aus: 45
  - einem flächigen Kartenkörper (5) aus Kunststoff mit mindestens einer in einer Hauptfläche des Kartenkörpers (5) vorhandenen flächigen Aussparung (8),
  - mehreren auf dem Kartenkörper (5) zur 50 elektrischen Verbindung von elektronischen Bauelementen (1) mit Außenkontaktelementen dreidimensional ausgebildeten Leiterbahnen (3), die sich einseitig bis unmittelbar an den Rand der Aussparung (8) erstrecken,
  - einem in einer Aussparung (8) über Kopf 55 eingebauten SMD-Bauelement (1) mit Anschlußbeinchen (7), die mit ihrer Oberseite mit den korrespondierenden Enden der Leiterbahnen (3) kontaktiert sind und die mechanische Halterung des SMD-Bauelementes (1) in der Aussparung (8) durch die Anschlußbeinchen (7) und/oder durch mehrere Ansätze (4) geschieht, indem Anschlußbeinchen (7) und Ansätze (4) zumindest an zwei gegenüberliegenden Schmalseiten vorhanden sind, wobei sowohl Hauptflächen des SMD-Bauelementes 60 (1), als auch die Anschlußbeinchen (7) bündig

